ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/341785161

Cubicaje de latas de atún en un paralelepípedo, ejemplo práctico para lograr una exportación/importación eficiente.

Technical Report · March 2020

CITATIONS
0

READS
1,560

1 author:

Saidy Camila Salas Villarreal
Universidad Politécnica Estatal del Carchi
7 PUBLICATIONS **0** CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

Políticas Económicas View project

Interconexión de sistemas informáticos en la competitividad en los tránsitos internacionales de mercancía por carretera entre Colombia y Perú. View project

All content following this page was uploaded by Saidy Camila Salas Villarreal on 12 June 2020.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

Facultad de Comercio Internacional, Integración, Administración y Economía Empresarial

Carrera de Comercio Exterior y Negociación Comercial Internacional

MÓDULO DE RAZONAMIENTO NUMÉRICO

Tema: Cálculo de cubicaje de latas de atún en al aula de clases (paralelepípedo)

Estudiante:

- Salas Villarreal Saidy Camila

PERÍODO ACADÉMICO: octubre 2019 - febrero 2020

1. Problema

Se requiere calcular el número de latas de atún de 180gr de peso neto que caben en el aula 104 de Comercio Exterior al cual denominaremos paralelepípedo o prisma de base rectangular y que la ubicación de dichas latas permita tener el mayor número de latas posible. Por tanto ¿Cuántas latas caben en el aula y qué ubicación representa lo óptimo posible, considerando el área y volumen?

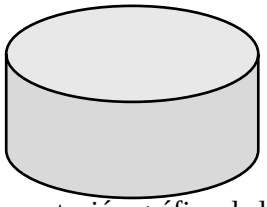


Figura 1. Representación gráfica de la lata de atún

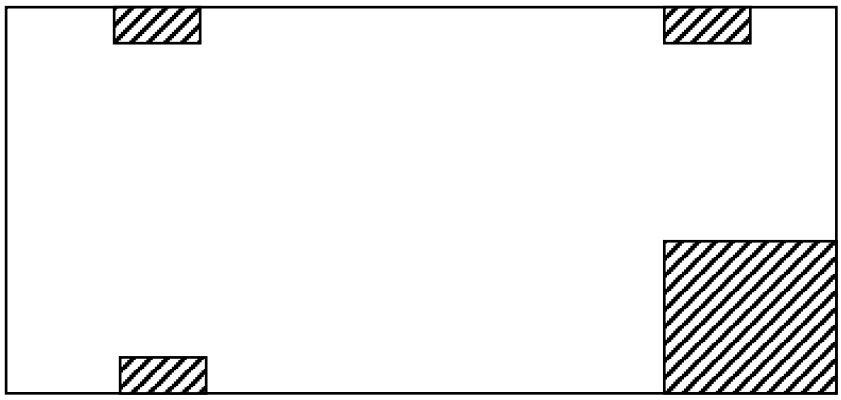


Figura 2. Representación gráfica aula 104

Se pone a consideración tres métodos para poder calcular el número de latas y el espacio que ocupan dentro del aula de clases.

Cálculo 1.

Calcular número de latas total, sin tomar en cuenta el espacio que no ocupan.

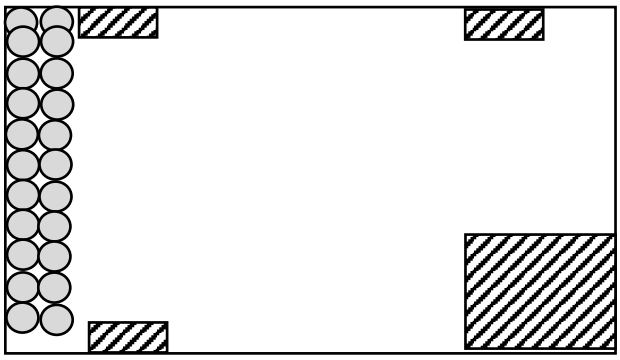


Figura 3. Representación gráfica cálculo 1

Cálculo 2.

Calcular el número de latas y el volumen que no ocupan cuando existe espacio entre 4 latas y sobrantes en los lados en base a la siguiente representación

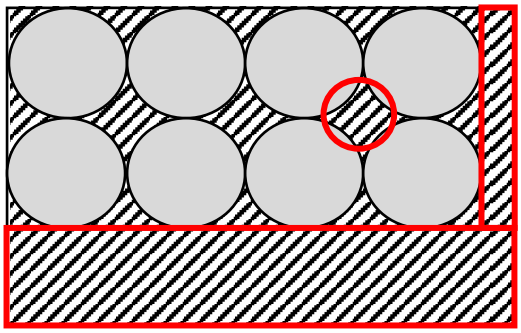


Figura 4. Representación gráfica cálculo 2

Cálculo 3.

Calcular el espacio que disminuye entre latas cuando hay entre cada lata con respecto a lo anterior.

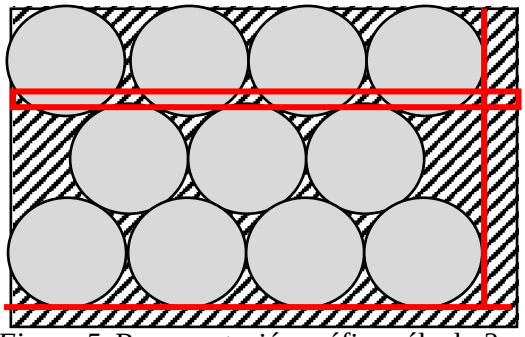


Figura 5. Representación gráfica cálculo 3

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Calcular el número de latas de atún de 180 gr de peso neto que caben en el aula 104 de comercio exterior y que su ubicación represente una volumen y número de latas óptima.

2.2. Objetivos específicos

- Definir conceptualmente el significado números discretos, áreas sombreadas, teorema de Pitágoras; perímetro, área y volumen de un prisma de base cuadrangular y un cilindro en base a fuentes secundarias.
- Tomar las medidas del aula de clase utilizando un metro y cinta métrica y registrar la información obtenida.

- Tomar las medidas de la lata de atún y registrar la información obtenida.
- Calcular el área y el volumen del aula y de la lata de atún.
- Calcular el número de latas y que caben en el aula en base al cálculo 1.
- Calcular el número de latas que caben en el aula y el volumen no ocupado en base al cálculo 2.
- Calcular el número de latas que caben en el aula y el volumen no ocupado en base al cálculo 3.
- Comparar las formas de cálculo que se obtienen.
- Determinar cuál es la ubicación de latas más óptima y que registre menor espacio desaprovechado.

3. Marco teórico

3.1. Números discretos

Los números discretos son aquellos números que representan generalmente a categorías de variables que no pueden representarse como racionales, por ejemplo, no podemos decir que en aula de clases hay 28,5 estudiantes ya que no podríamos considerar únicamente el 0,5 estudiante (Woodhouse, 2018). Para el presente trabajo se ha considerado ya que trabajaremos con latas de atún y tendremos que determinar cuántas latas como tal caben en el aula.

3.2. Áreas sombreadas.

De acuerdo con Rivera (2008) “El cálculo de áreas de figuras geométricas se hace útil cuando debemos determinar el área de una región no convencional; es decir, regiones cuya forma no es geométricamente tradicional como los cuadriláteros, triángulos, círculos y polígonos en general” (párr. 1). En este caso es de utilidad ya que para los diferentes métodos tendremos espacios entre latas por calcular ya que tienen una forma circular.

Figura 6. Representación gráfica para calcular el área sombreada

Al querer determinar el área sombreadas podemos observar que se forma un triángulo equilátero que posee un ángulo de 60° en cada vértice. La suma de dichos ángulos

equivale a 180° es decir la representación de media circunferencia. Y el lado de dicho triángulo equivale a 2r porque utiliza dos radios. Necesitamos conocer el área de la media circunferencia dado de la siguiente manera:

$$A_{\text{media circunferencia}} = \frac{\pi r^2}{2}$$

Y para poder determinar el área del triángulo equilátero utilizamos la siguiente fórmula:

$$A_{\text{trián equi}} = \frac{\sqrt{3}}{4} * (2r)^2$$

$$A_{\text{trián equi}} = \frac{\sqrt{3}}{4} * 4r^2$$

$$A_{\text{trián equi}} = \sqrt{3} * r^2$$

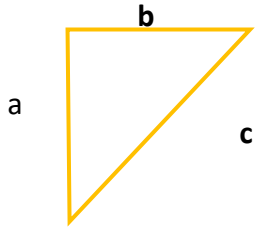
$$Área\ sombreada = A_{\text{trián equi}} - A_{\text{media circunferencia}}$$

$$\boldsymbol{As = \sqrt{3} * r^2 - \frac{\pi r^2}{2}}$$

3.3.Teorema de Pitágoras

El teorema de Pitágoras es “un teorema que nos permite relacionar los tres lados de un triángulo rectángulo, por lo que es de enorme utilidad cuando conocemos dos de ellos y queremos saber el valor del tercero” (Artacho, 2019, párr. 1). Para el presente trabajo será de utilidad cuando queramos calcular la longitud total desde el borde la pared hacia el borde de la lata en el cálculo 3.

El teorema de Pitágoras se calcula en base a la siguiente fórmula:



Teorema de Pitágoras

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$a^2 = c^2 - b^2$$

$$b^2 = c^2 - a^2$$

Figura 7. Representación gráfica teorema de Pitágoras

Dependiendo del lado que necesitemos calcular ocuparemos las fórmulas.

3.4.Paralelepípedo, prisma de base rectangular u ortoedro

Un paralelepípedo es “un cuerpo geométrico formado por seis caras, cuya característica principal es que todas sus caras son paralelogramos y además sus caras opuestas son paralelas entre sí” (D’Alessio, 2018, párr.1). Son formas que se presentan en el diario vivir como: una caja de zapatos, un microondas, un aula de clase, entre otros.

Los prismas de base rectangular presentan ciertas características que permiten identificar si estamos utilizando la figura geométrica adecuada las cuales se mencionan a continuación.

- Este tipo de cuerpo geométrico tienen seis caras, ocho vértices y doce aristas.
- Cada cara es paralela a su opuesto.

En base a lo anterior, los paralelepípedos se presentan como un cubo o hexaedro, romboedro y ortoedro. Por tanto, para el presente trabajo consideraremos el ortoedro o prisma de base rectangular que es el que representa al aula de clases.

El ortoedro es un prisma que se caracteriza por poseer dos bases de forma rectangular y que cumple con las características de un paralelepípedo mencionado anteriormente, el cual se representa gráficamente de la siguiente manera.

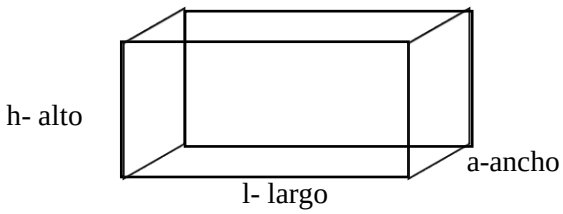


Figura 8. Representación gráfica de un ortoedro que representa la forma del aula 104 que será utilizada para los respectivos cálculos del presente trabajo y que cumple con las características de un paralelepípedo.

3.5. Cilindro recto

Es una figura o cuerpo geométrico que está conformado por dos bases circulares paralelas perpendiculares al eje y un rectángulo que las rodea por su borde. (Webbmatte, 2019). De igual manera, el cilindro presenta las siguientes características:

- Presenta una altura que determina la distancia entre base y base.
- Presenta un eje que es lado fijo por el que gira el rectángulo.
- Generatriz es el lado que da origen al cilindro.

- El radio es el resultado de la división del diámetro entre 2.

Los cilindros pueden presentarse como cilindro recto o cilindro oblicuo, y para el presente trabajo se considera al cilindro recto, ya que, representa a la lata de atún objeto de estudio.

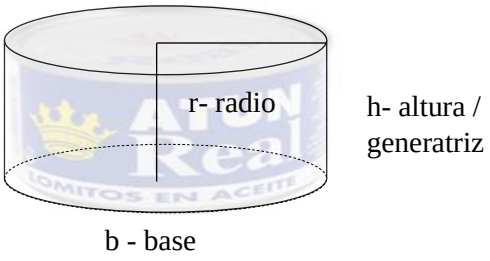


Figura 9. Representación gráfica del cilindro recto que representa a la lata de atún objeto de estudio.

3.6. Perímetro, área y volumen de un cilindro y ortoedro

3.6.1. Perímetro

El perímetro se define como las medidas que representa el contorno de una figura plana sea en metros, centímetros, etc. para la idea de perímetro se destaca un recorrido, línea, adición (Lorenzato, 2015). Para el presente trabajo utilizaremos el perímetro para poder representar los contornos de las figuras tanto para el ortoedro como para el cilindro recto.

3.6.2. Área

Definición

De acuerdo con Villamil, Bermúdez y Osorio (2017) el área "corresponde a la medida de la cantidad de la superficie, por lo que el área es un número relacionado con una unidad de medida" (p.270). Definida entonces como la extensión de un cuerpo que está representada en unidades de medida como cm^2, m^2, etc.

- **Área de un ortoedro**

Se representa con la siguiente fórmula

$$\boldsymbol{A = 2\,(hb + ba + ah)}$$

Donde:

h= altura

b= base

a= ancho

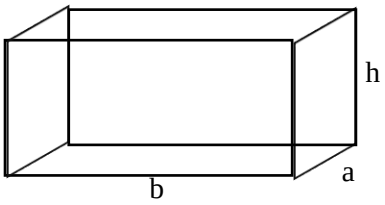


Figura 10. Dimensiones de un ortoedro para calcular su àrea

- **Área de un cilindro recto**

Para obtener el área de un cilindro es necesario calcular el área de las dos bases y el área del lateral.

El área total se construye con la siguiente fórmula

$A = AL + 2AB$

En donde:

AL= es el área lateral

AB= área de la base

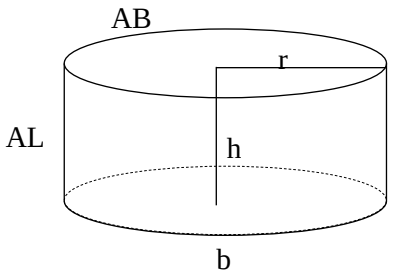


Figura 11. Dimensiones de un cilindro para calcular su área

El área lateral está dada por la siguiente fórmula

$\boldsymbol{AL = 2.\pi.r.h}$

$\pi = 3{,}14159$

r= radio = diámetro/2

h= altura

El área de la base está dada por la siguiente fórmula

$\boldsymbol{AB = 2\,\pi\,r^2}$

$\boldsymbol{\pi} = 3{,}14159$

$\boldsymbol{r} = radio$

Fórmula para calcular área del cilindro

$$A = (2\,\pi.r.h) + (2\pi.r^2)$$

$$\boldsymbol{A = 2\,\pi.r\,(\,h + r)}$$

3.6.3. Volumen

El volumen es la cantidad de espacio que ocupa un cuerpo, “es la extensión de un objeto en sus tres dimensiones, es decir, tomando en cuenta su longitud, ancho y altura. Los cuerpos físicos todos ocupan un espacio, que varía según sus proporciones, y la medida de dicho espacio es el volumen” (Raffino, 2019, párr. 1).

- **Volumen de un cilindro recto**

El volumen de un cilindro se calcula en base a la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{V = \pi\, r^2 h}$$

$\boldsymbol{\pi} = 3{,}14159$
$\boldsymbol{r} = radio$
$\boldsymbol{h} = altura$

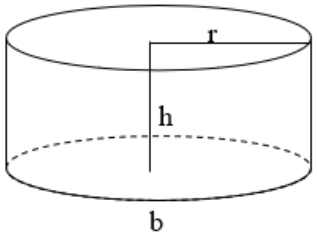


Figura 12.

- **Volumen de un ortoedro**

El volumen se calcula utilizando la siguiente fórmula

$$\boldsymbol{V = b\ x\ a\ x\ h}$$

Donde:

b= largo/base

a= ancho

h=altura

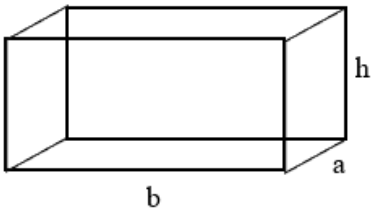


Figura 13.

4. Marco metodológico

Medidas del aula de clases

Altura: 282 cm

Ancho: 700 cm

Largo: 902 cm

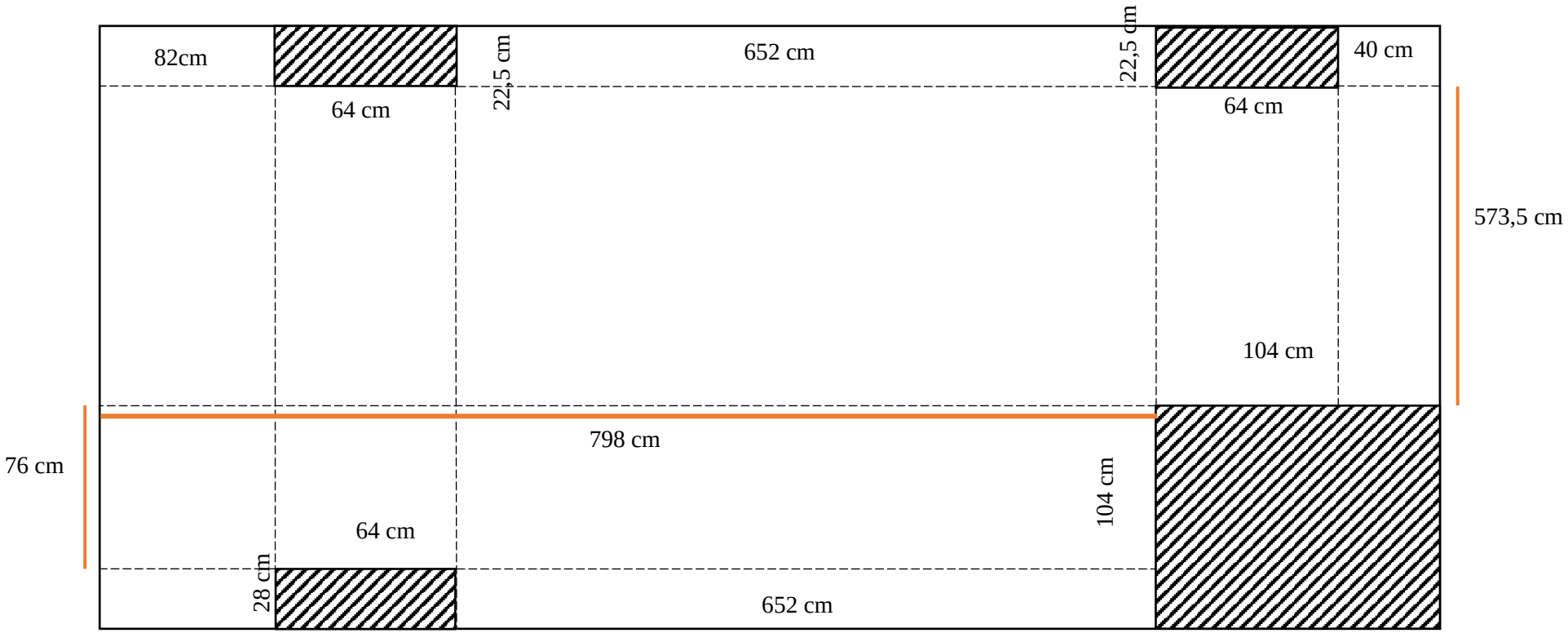


Figura 14. Representación gráfica de las medidas del aula de clase.

Medidas de la lata de atún

r= 4,25 cm

h= 4 cm

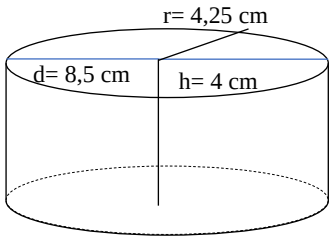


Figura 15.

- **Cálculo de área y volumen del aula de clases.**

Para proceder a realizar los cálculos se ha optado por trabajar con cm, para mayor facilidad de relación con la lata de atún.

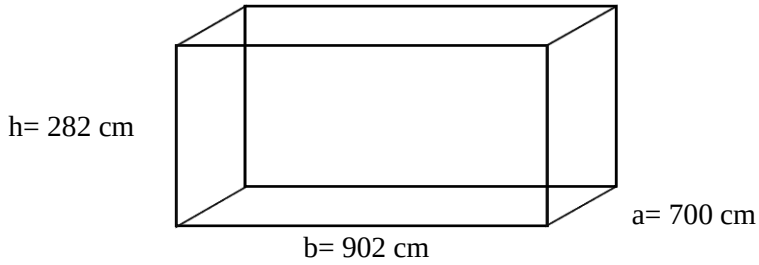


Figura 16.

ÁREA DE UN ORTOEDRO

$$\boldsymbol{A = 2\,(hb + ba + ah)}$$

$$\boldsymbol{A} = 2\,[\,(282cm * 902cm) + (902cm * 700cm) + (700cm * 282cm)]$$

$$\boldsymbol{A} = 2\,(254364\ cm^2 + 631400\ cm^2 + 197400\ cm^2)$$

$$\boldsymbol{A} = 2\,(1083164 cm^2)$$

$$\boldsymbol{A = 2166328\ cm^2} = 216{,}63\ m^2$$

VOLUMEN DE UN ORTOEDRO

$$\boldsymbol{V = b\ x\ h\ x\ a}$$

$$\boldsymbol{V} = 902\ cm\ x\ 282\ cm\ x\ 700\ cm$$

$$\boldsymbol{V = 178054800\ cm^3 = 178{,}05\ m^3}$$

- **Cálculo de área y volumen de la lata de atún**

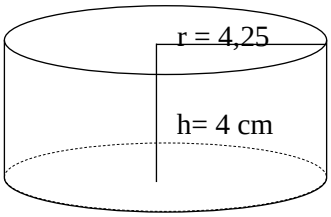


Figura 17.

ÁREA DE UN CILINDRO RECTO

$\boldsymbol{A = 2\,\pi . r\ (\ h + r)}$

$\boldsymbol{A} = 2\ (3{,}14159 * 4{,}25cm)\ (\ 4\ cm + 4{,}25\ cm)$

$\boldsymbol{A} = 2\ (13{,}35cm)\ (\ 8{,}25\ cm)$

$\boldsymbol{A} = 2\ (13{,}35cm)\ (\ 8{,}25\ cm)$

$\boldsymbol{A} = 2\ (110{,}14cm^2)$

$\boldsymbol{A} = 220{,}28\ cm^2$

VOLUMEN DE UN CILINDRO RECTO

$\boldsymbol{V = \pi\ r^2 h}$

$\boldsymbol{V} = 3{,}14159 * (4{,}25cm\ )^2 * 4\ cm$

$\boldsymbol{V} = 3{,}14159 * 18{,}06\ cm^2 * 4\ cm$

$\boldsymbol{V = 226{,}95\ cm^3}$

- **Cálculo de número de latas utilizando el cálculo 1.**

Calcular número de latas total, sin tomar en cuenta el espacio que no ocupan.

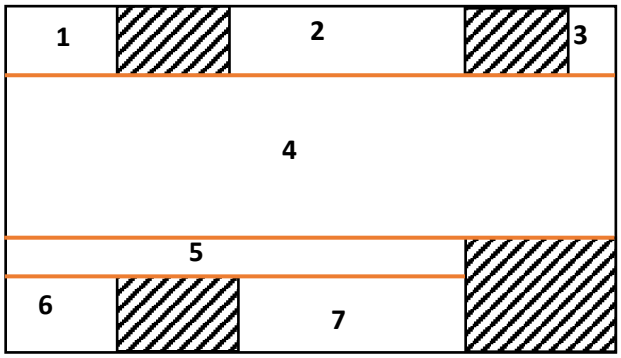


Figura 18. Secciones del aula de clase para poder calcular cuantas latas caben por sección.

Para el presente cálculo se toma en cuenta las dimensiones que posee el aula de clase y la lata de atún. Para el número de latas total se multiplicarán filas x columnas x alto. Cabe recalcar que existen espacios donde las latas no pueden ir como son las columnas del aula. Por ello se calculará el número de latas por cada sección como se muestra en la figura 3. Consideramos el diámetro de la lata de atún para formar un cuadrado imaginario que será el que ocupa el espacio, **De tal manera que podamos determinar cuántas caben por filas, columna y altura representado de la siguiente manera:**

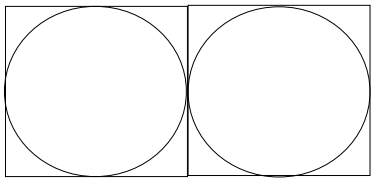


Figura 19, representación gráfica de la lata de atún utilizando un cuadrado imaginario.

Por tanto el cálculo procede de la siguiente manera:

- **Número de latas por columna=** largo de la sección /diámetro lata
- **Número de latas por fila =** ancho de la sección/ diámetro lata
- **Número de latas por altura=** alto de la sección/ alto de la lata

Se calcula el número de latas por altura ya que es la misma en todas las secciones.

Número de latas por altura= 282cm/4cm= 70,5 → 70 latas

Espacio de alto que no ocupa= 282cm – (70*4) = 2cm

Sección 1

Fila= 82/8,5 = 9,65 → 9 latas

Espacio que no ocupa= 82- (9*8,5)= 5,5 cm

Columna= 22,5/8,5= 2,65 → 2 latas

Espacio que no ocupa= 22,5- (2*8,5)= 5,5 cm

Latas por sección= 9 x 2 x 70 = **1 260 latas**

Sección 2

Fila= 652/8,5 = 76,71 → 76 latas

Espacio que no ocupa= 652- (76*8,5)= 6 cm

Columna= 22,5/8,5= 2,65 → 2 latas

Espacio que no ocupa= 22,5- (2*8,5)= 5,5 cm

Latas por sección= 76 x 2 x 70 = **10 640 latas**

Sección 3

Fila= 40/8,5 = 4,71 → 4 latas

Espacio que no ocupa= 40- (4*8,5)= 6 cm

Columna= 22,5/8,5= 2,65 → 2 latas

Espacio que no ocupa= 22,5- (2*8,5)= 5,5 cm

Latas por sección= 4 x 2 x 70 = **560 latas**

Sección 4

Fila= 902/8,5 = 106,12 → 106 latas

Espacio que no ocupa= 902- (106*8,5)=1 cm

Columna= 573,5/8,5= 67,47 → 67 latas

Espacio que no ocupa= 573,5- (67*8,5)= 4 cm

Latas por sección=106 x67x70 = **497 140 latas**

Sección 5

Fila= 798/8,5 = 93,88 → 93 latas

Espacio que no ocupa= 798- (93*8,5)= 7,5 cm

Columna= 76/8,5= 8,95 → 8 latas

Espacio que no ocupa= 76- (8*8,5)= 8 cm

Latas por sección= 93 x 8 x 70 = **52 080 latas**

Sección 6

Fila= 82/8,5 = 9,65 → 9 latas

Espacio que no ocupa= 82- (9*8,5)= 5,5 cm

Columna= 28/8,5= 3,29 → 3 latas

Espacio que no ocupa= 28- (3*8,5)= 2,5 cm

Latas por sección= 9 x 3 x 70 = **1 890 latas**

Sección 7

Fila= 652/8,5 = 76,71 → 76 latas

Espacio que no ocupa= 652- (76*8,5)= 6 cm

Columna= 28/8,5= 3,29 → 3 latas

Espacio que no ocupa= 28- (3*8,5)= 2,5 cm

Latas por sección= 76 x 3 x 70 = **15 960 latas**

Finalmente se realiza la sumatoria de las latas de cada sección y se obtiene el número de latas total, sin embargo, esta representación no es correcta, ya que, no considera los espacios que la lata no ocupa y la figura circular que esta posee. Por tanto, se procede al segundo cálculo.

- **Cálculo de número de latas a través del cálculo 1.**

Altura: 282 cm

Ancho: 700 cm

Largo: 902 cm

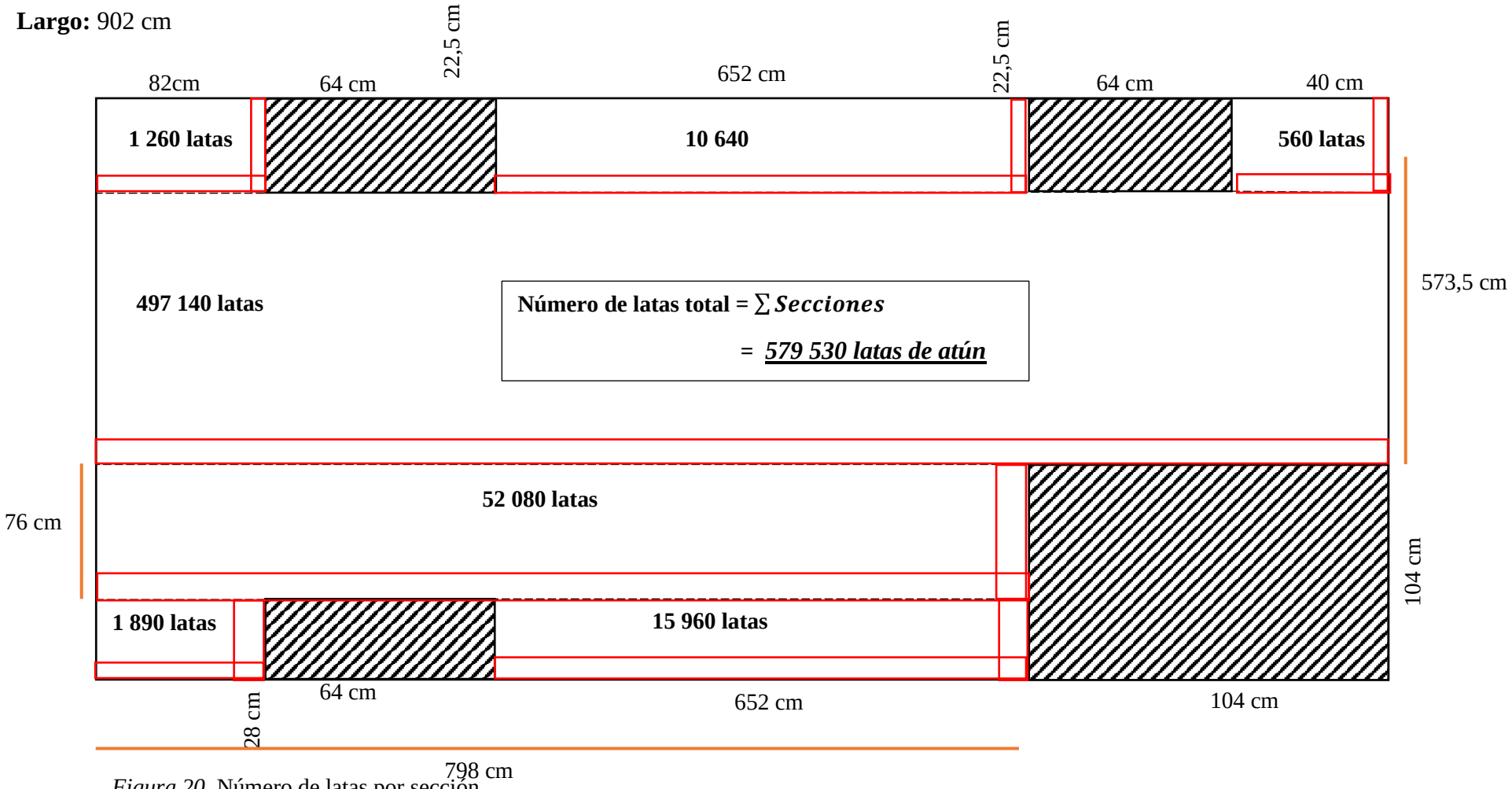


Figura 20. Número de latas por sección

- **Cálculo de número de latas a través del cálculo 2.**

Calcular el número de latas y el volumen que no ocupan cuando existe espacio entre 4 latas y sobrantes en los lados en base a la siguiente representación

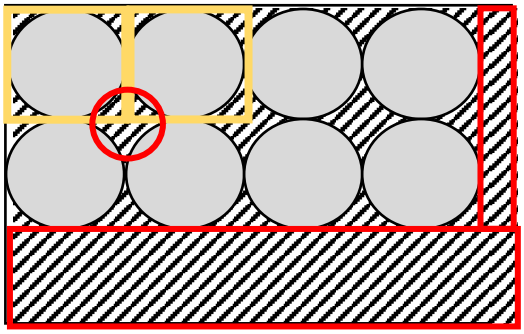
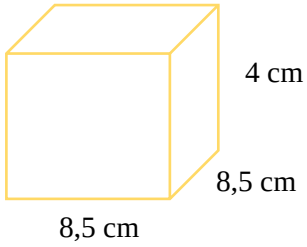
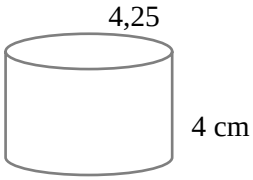


Figura 21. representación gráfica para cálculo 2

Para poder determinar el número de latas seguimos consideramos el número de latas determinadas en el cálculo anterior, el volumen que ocupa y el volumen que no considera. Continuamos representando a la lata dentro de un cuadrado para facilidad de determinar el volumen que no ocupa en las esquinas. A demás consideramos el espacio entre filas y columnas que no ocupa la lata, valore obtenidos en el ejercicio anterior.

Volumen del prisma de base cuadrangular





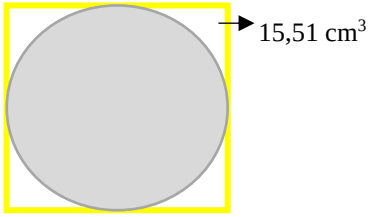
Volumen por caja= 8,5 x 8,5 x 4

Vol= 289 cm^3

Volumen por lata= 226,95 cm^3

Valor obtenido anteriormente

Volumen no ocupado por lata

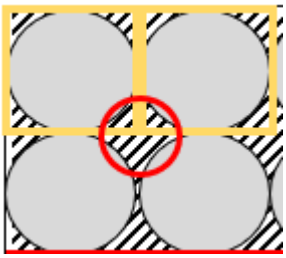


Volumen no ocupado= Vol caja – vol lata

= 289 cm^3 – 226,95 cm^3

= **62,05 cm^3**

Vol por cada esquina= 62,05 cm^3 /4 = 15,5125cm^3

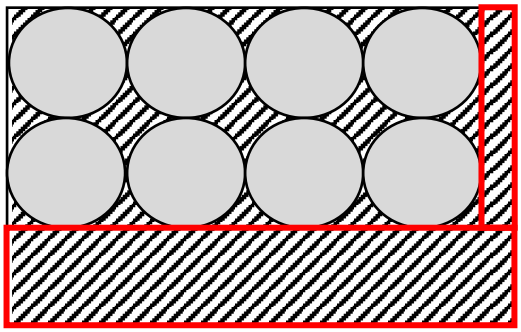


Volumen entre latas= vol por cada esquina * 4

= 15,5125 cm^3 x 4

= 62,05 cm^3

Volumen no ocupado por cada sección en sobrantes



Sección 1

Vol= b x a x h

Vol fila= 82 x 5,5 x 280 = 126 280 cm^3

Vol colum= 22,5 x 5,5 x 280 = 34650 cm^3

Vol altura= 82 x 22,5 x 280 = 3690 cm^3

Total volumen no ocupado= vol fila + vol colum + vol altura = **164 620** cm^3

Sección 2

Vol= b x a x h

Vol fila= 652 x 5,5 x 280 = 1 004 080 cm^3

Vol colum= 22,5 x 6 x 280 = 37 800 cm^3

Vol altura= 652 x 22,5 x 280 = 29 340 cm^3

Total volumen no ocupado= vol fila + vol colum + vol altura = **1 071 220** cm^3

Sección 3

Vol= b x a x h

Vol fila=40 x 5,5 x 280 = 61 600 cm^3

Vol colum= 22,5 x 6 x 280 = 37 800 cm^3

Vol altura= 40 x 22,5 x 2 = 1 800 cm^3

Total volumen no ocupado= vol fila + vol colum + vol altura = **101 200 cm^3**

Sección 4

Vol= b x a x h

Vol fila= 902 x 4 x 280 = 1 010 240 cm^3

Vol colum= 573, 5 x 1 x 280 = 160 580 cm^3

Vol altura= 902 x 573,5 x 2 = 1 034 594 cm^3

Total volumen no ocupado= vol fila + vol colum + vol altura = **2 205 414 cm^3**

Sección 5

Vol= b x a x h

Vol fila= 798 x 8 x 280 = 1 787 520 cm^3

Vol colum= 76 x 7,5 x 280 = 159 600 cm^3

Vol altura= 798 x 76 x 2 = 121 296 cm^3

Total volumen no ocupado= vol fila + vol colum + vol altura = **2 068 416 cm^3**

Sección 6

Vol= b x a x h

Vol fila= 82 x 2,5 x 280 = 57 400 cm^3

Vol colum=28 x 5,5 x 280 = 43 120 cm^3

Vol altura= 82 x 28 x 2 = 4 592 cm^3

Total volumen no ocupado= vol fila + vol colum + vol altura = **105 112 cm^3**

Sección 7

Vol= b x a x h

Vol fila=652 x 2,5 x 280 = 456 400 cm^3

Vol colum= 28 x 6 x 280 = 47 040 cm^3

Vol altura= 652 x 28 x 2 = 36 512 cm^3

Total volumen no ocupado= vol fila + vol colum + vol altura = **539 952 cm^3**

Para el presente cálculo se determina que el número de latas en el aula es de 570 530 de acuerdo al cálculo 1 considerando que las latas se ubican de la misma manera de las cuales no ocupan un espacio entre latas y espacio sobrante y se determinan de la siguiente manera:

Volumen no ocupado por total de latas= volumen de cada lata x total latas

$= 62{,}05\ cm^3$ x 570 530

$= 35\ 401\ 386{,}5\ cm^3$

Volumen no ocupado por los sobrantes de cada sección= $\sum sobrante\ por\ sección$

$= 6\ 255\ 934\ cm^3$

Volumen total no ocupado= vol no ocupado por latas + volumen sobrante por sección

$= 35\ 401\ 386{,}5\ cm^3 + 6\ 255\ 934\ cm^3$

$=$ **$41\ 657\ 320{,}5\ cm^3 = 41,66 m^3$**

Para conocer el valor em m^3 realizamos la conversión y obtenemos que no se ocupan 41,66 m^3 en el aula de clases con un número de latas de 570 530.

- **Cálculo de número de latas y volumen través del cálculo 3.**

Calcular el espacio que gana la latas cuando se la ubica como representa la gráfica.

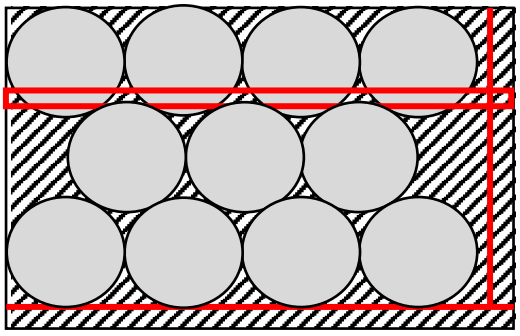


Figura 22.

Para el presente cálculo necesitamos conocer cuál es el espacio ganado cuando se coloca la lata en el espacio entre dos latas y el espacio que se mueve hacia la izquierda. Por tanto, lo realizaremos utilizando el teorema de Pitágoras en base al siguiente gráfico.

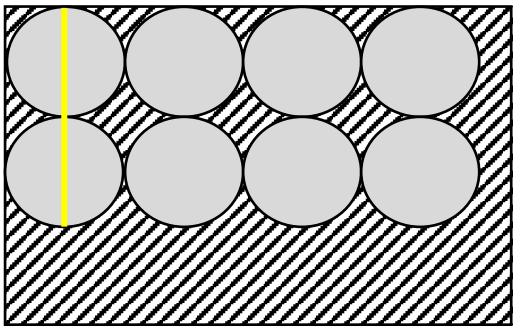


Figura 23.

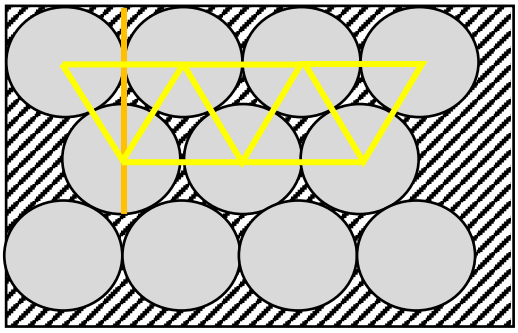


Figura 24.

Como se muestra en la figura 24 se la ubicación de las latas mantiene un patrón que nos ayudará a calcular en todas las secciones, utilizaremos el teorema de Pitágoras para poder determinar la longitud que se tiene desde el borde de la pared hasta el borde la lata para saber cuánto redujo en espacio. Por tanto se representa de la siguiente manera:

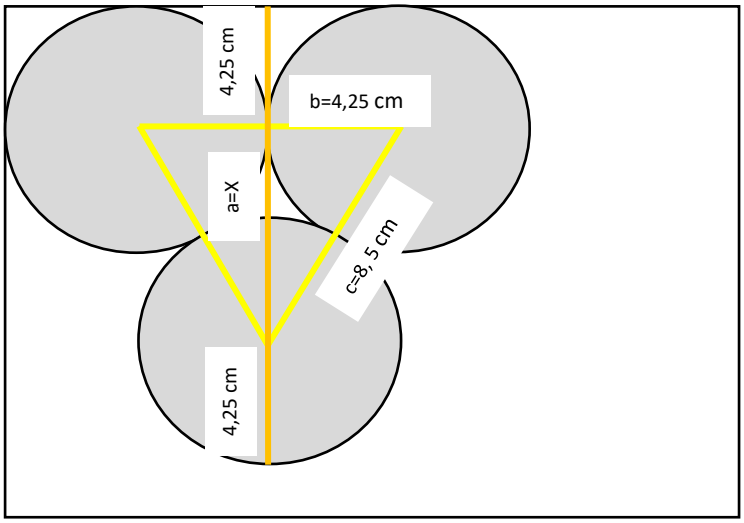
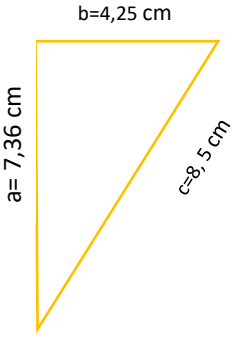


Figura 25. tomamos las medidas de la información que necesitamos para determinar la longitud desde el borde la pared hasta el borde de la lata y para el cálculo del teorema de Pitágoras.



Teorema de Pitágoras

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$a = \sqrt{c^2 - b^2}$$

$$a = \sqrt{(8{,}5cm)^2 - (4{,}25cm)^2}$$

$$a = 7{,}36 \text{ cm}$$

Entonces, luego de calcular la altura del triángulo que se forma entre latas procedemos a sumar la distancia entre borde y borde.

2*(4,25) + 7,36= **15,86 cm** equivale a dos columnas pero si deseamos conocer una sola columnas esta dividimos entre dos y equivale a **7,93 cm**

El valor obtenido nos va a permitir conocer cuántas columnas de latas podremos ubicar por cada sección.

representado por la siguiente fórmula:

$$N° \ de \ latas \ por \ filas \ \frac{ancho \ sección}{7{,}93}$$

Nota: el valor obtenido representa a dos columnas de latas, es decir, que si obtenemos un resultado de 1,42 columnas de latas = 1 columna de latas, resultado representa 15,86 es decir, 2 columnas de latas, si el resultado es 2 representa a 4 columnas de latas y así sucesivamente.

Ahora, para poder calcular el número de latas que caben en la segunda fila realizaremos una resta de un radio por la medida del borde, ya que se puede comprobar gráficamente que esta recorre la mitad de una lata de atún hacia la derecha.

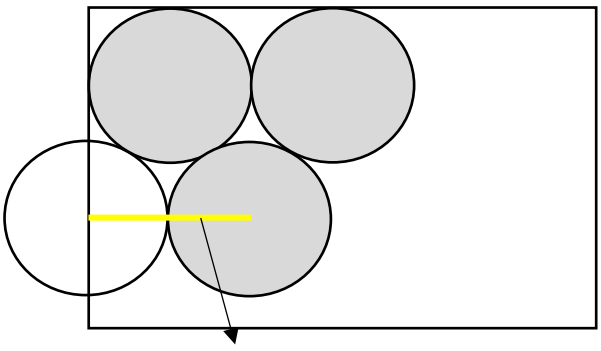


Figura 26. Distancia que recorre cada lata hacia la derecha para determinar el número de latas por fila.

Por tanto, podemos determinar que el número de latas por fila está dado por la siguiente fórmula:

$$N° \ de \ latas \ por \ columna = \frac{base - 4{,}25}{8{,}5}$$

Base= longitud de la base de la sección

4,25= espacio que recorre desde el borde la pared hacia la derecha

8,5= diámetro de la lata, espacio que ocupa

Por tanto, procedemos a calcular el número de latas por filas y columnas de cada sección y determinar el nuevo número de latas total que caben en el aula.

Sección 1

$$N° \ de \ latas \ por \ filas = \frac{ancho \ sección}{7{,}93}$$

$$= 22{,}5/7{,}93 = 2{,}83 \rightarrow 2 \text{ latas} \rightarrow 1 \text{ en fil } 1 - 1 \text{ en fil } 2$$

$$N° \ de \ latas \ por \ columna \ 1 = \frac{base \ sección}{8{,}5}$$

$$= 82/8{,}5 = 9{,}64 \rightarrow 9 \text{ latas}$$

$$N° \ de \ latas \ por \ columna \ 2 = \frac{base \ sección - 4{,}25}{8{,}5}$$

$$= (82\text{-}4{,}25)/8{,}5 = 9{,}14 \rightarrow 9 \text{ latas}$$

N° total de latas por sección = (9*1) + (9*1) = 18 x 70 = 1 260 latas

Sección 2

$$N° \ de \ latas \ por \ filas = \frac{ancho \ sección}{7{,}93}$$

$$= 22{,}5/7{,}93 = 2{,}83 \rightarrow 2 \text{ latas} \rightarrow 1 \text{ fen fil } 1 - 1 \text{ en fil } 2$$

$$N° \ de \ latas \ por \ columna \ 1 = \frac{base \ sección}{8{,}5}$$

$$= 652/8{,}5 = 76{,}71 \rightarrow 76 \text{ latas}$$

$$N° \ de \ latas \ por \ columna \ 2 = \frac{base \ sección - 4{,}25}{8{,}5}$$

$$= (652\text{-}4{,}25)/8{,}5 = 76{,}21 \rightarrow 76 \text{ latas}$$

N° total de latas por sección = (76 x1) + (76 x1) = 152 x 70 = 10 640 latas

Sección 3

$N° \ de \ latas \ por \ filas = \frac{ancho \ sección}{7{,}93}$

$= 22{,}5/7{,}93 = 2{,}83$ → 2 latas → 1 en fil 1 – 2 en fil 2

$N° \ de \ latas \ por \ columna \ 1 = \frac{base \ sección}{8{,}5}$

$= 40/8{,}5 = 4{,}71$ → 4 latas

$N° \ de \ latas \ por \ columna \ 2 = \frac{base \ sección - 4{,}25}{8{,}5}$

$= (40-4{,}25)/8{,}5 = 4{,}21$ → 4 latas

N° total de latas por sección = (4 x1) + (4 x1) = 8 x 70 = 560 latas

Sección 4

$N° \ de \ latas \ por \ filas = \frac{ancho \ sección}{7{,}93}$

$= 573{,}5/7{,}93 = 72{,}32$ → 72 latas → 36 en fi11 – 36 en fil 2

$N° \ de \ latas \ por \ columna \ 1 = \frac{base \ sección}{8{,}5}$

$= 902/8{,}5 = 106{,}11$ → 106 latas

$N° \ de \ latas \ por \ columna \ 2 = \frac{base \ sección - 4{,}25}{8{,}5}$

$= (902-4{,}25)/8{,}5 = 105{,}62$ → 105 latas

N° total de latas por sección = (36*106) + (36*105) = 7596 x 70 = 531 720 latas

Sección 5

$N° \ de \ latas \ por \ filas = \frac{ancho \ sección}{7{,}93}$

$= 76/7{,}93 = 9{,}79$ → 9 latas → 5 fi11 – 4 fil 2

$N° \ de \ latas \ por \ columna \ 1 = \frac{base \ sección}{8{,}5}$

$= 798/8{,}5 = 93{,}88$ → 93 latas

$N° \ de \ latas \ por \ columna \ 2 = \frac{base \ sección - 4{,}25}{8{,}5}$

$= (798-4{,}25)/8{,}5 = 93{,}38$ → 93 latas

N° total de latas por sección = (5*93) + (4*93) = 837 x 70 = 58 590 latas

Sección 6

$$N° \ de \ latas \ por \ filas = \frac{ancho \ sección}{7{,}93}$$

$$= 28/7{,}93 = 3{,}53 \rightarrow 3 \text{ latas} \rightarrow 2 \text{ fi11} - 1 \text{ fil } 2$$

$$N° \ de \ latas \ por \ columna \ 1 = \frac{base \ sección}{8{,}5}$$

$$= 82/8{,}5 = 9{,}64 \rightarrow 9 \text{ latas}$$

$$N° \ de \ latas \ por \ columna \ 2 = \frac{base \ sección - 4{,}25}{8{,}5}$$

$$= (82\text{-}4{,}25)/8{,}5 = 9{,}14 \rightarrow 9 \text{ latas}$$

N° total de latas por sección = (2*9) + (1*9) = 27 x 70 = 1 890 latas

Sección 7

$$N° \ de \ latas \ por \ filas = \frac{ancho \ sección}{7{,}93}$$

$$= 28/7{,}93 = 3{,}53 \rightarrow 3 \text{ latas} \rightarrow 2 \text{ fi11} - 1 \text{ fil } 2$$

$$N° \ de \ latas \ por \ columna \ 1 = \frac{base \ sección}{8{,}5}$$

$$= 652/8{,}5 = 76{,}71 \rightarrow 76 \text{ latas}$$

$$N° \ de \ latas \ por \ columna \ 2 = \frac{base \ sección - 4{,}25}{8{,}5}$$

$$= (652\text{-}4{,}25)/8{,}5 = 76{,}21 \rightarrow 76 \text{ latas}$$

N° total de latas por sección = (2*76) + (1*76) = 228 x 70 = 15 960 latas

Cálculo de número total de latas por método 3.

Altura: 282 cm

Ancho: 700 cm

Largo: 902 cm

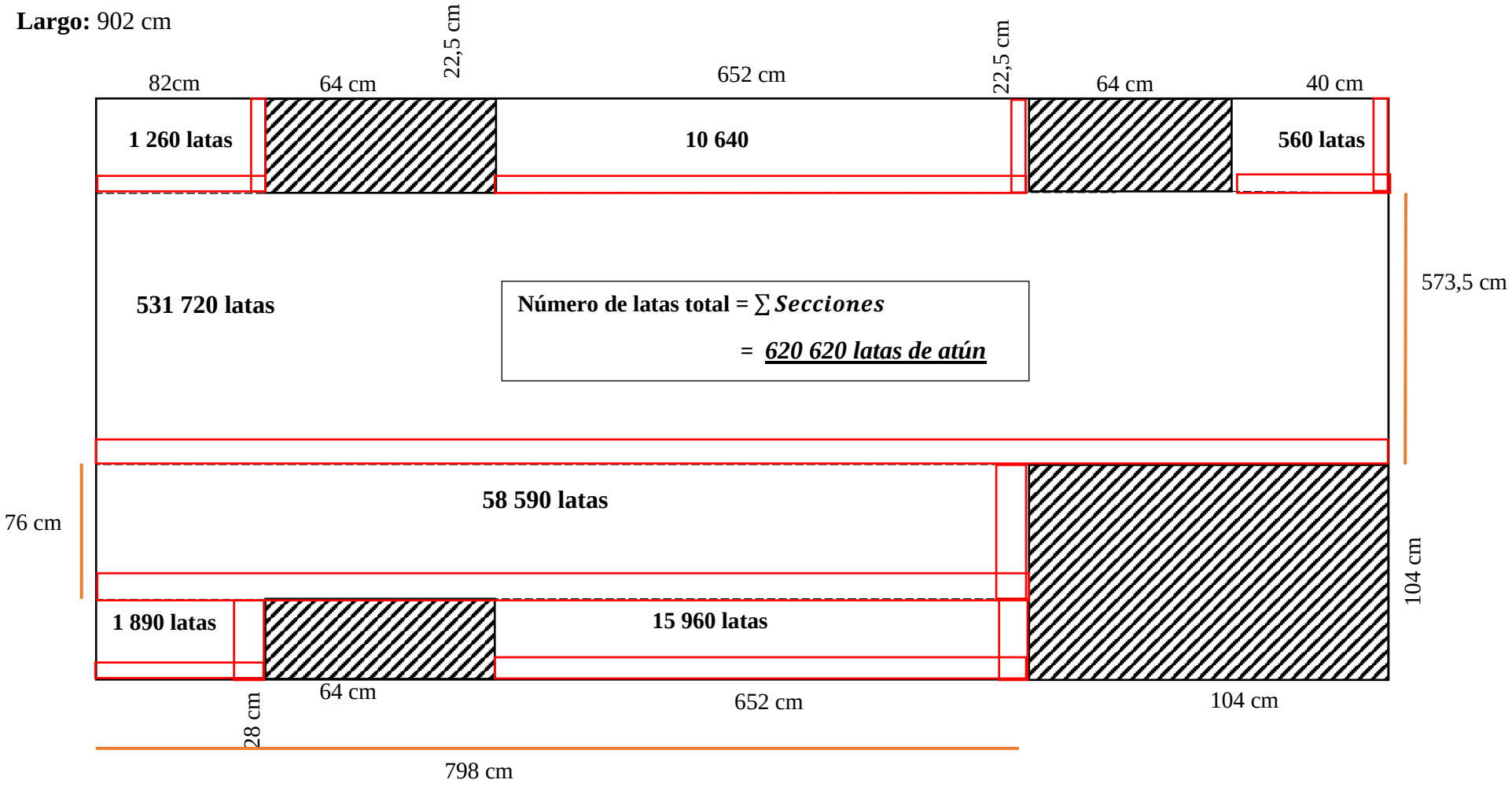


Figura 27. Número de latas por sección para cálculo 3

Cálculo del volumen no ocupado por las latas

Determinaremos el volumen que no ocupan las latas en los espacios de manera individual ya que se presentan patrones y para poder terminar el volumen no ocupada restaremos el volumen total menos el volumen de las latas.

Por tanto, para en el siguiente gráfico denotamos los espacios no ocupados y los cálculos respectivos.

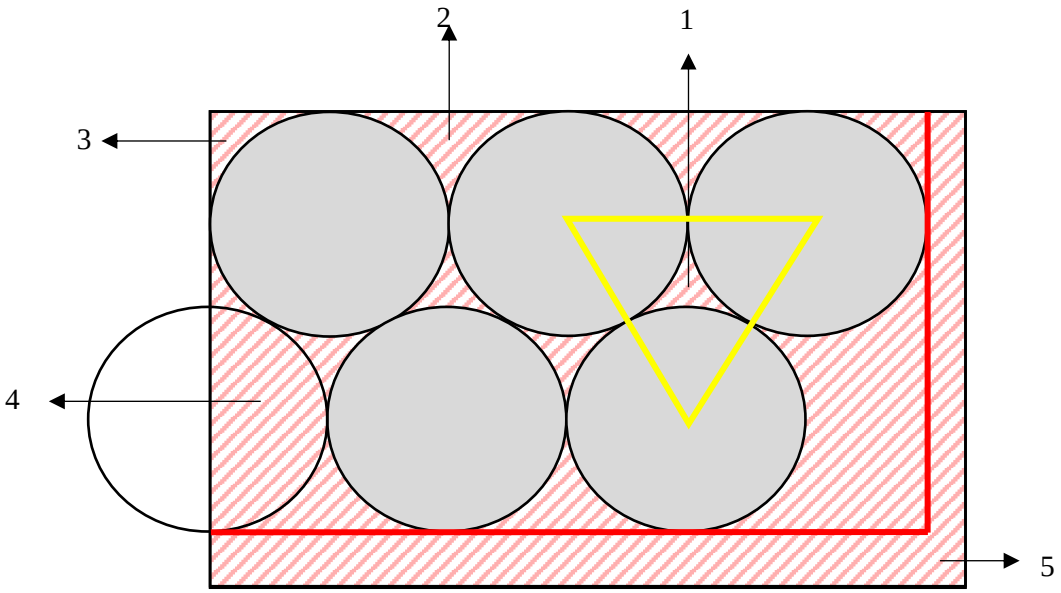


Figura 28.

Espacio 1

Para calcular el espacio 1, consideramos el cálculo para áreas sombreadas de circunferencias tangentes utilizando la fórmula.

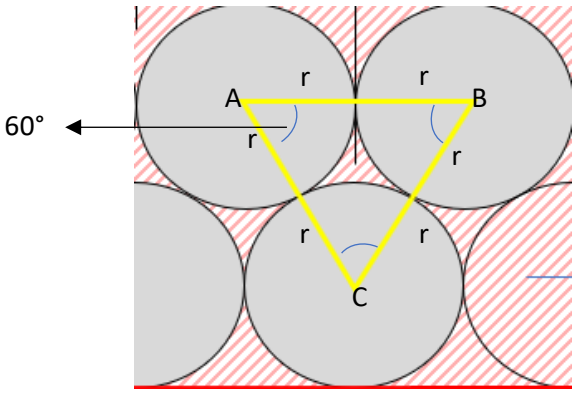


Figura 29.

Al querer determinar el área sombreadas podemos observar que se forma un triángulo equilátero que posee un ángulo de 60° en cada vértice. La suma de dichos ángulos equivale a 180° es decir la representación de media circunferencia, Y el lado de dicho triángulo equivale a 2r porque utiliza dos radios. Por tanto, podemos determinar el área del espacio sombreado con la siguiente fórmula:

$A_{\text{media circunferencia}} = \frac{\pi r^2}{2}$

Y para poder determinar el área del triángulo equilátero utilizamos la siguiente fórmula:

$A_{\text{trián equi}} = \frac{\sqrt{3}}{4} * (2r)^2$

$A_{\text{trián equi}} = \frac{\sqrt{3}}{4} * 4r^2$

$A_{\text{trián equi}} = \sqrt{3} * r^2$

$Área\ sombreada = A_{\text{trián equi}} - A_{\text{media circunferencia}}$

$As = \sqrt{3} * r^2 - \frac{\pi r^2}{2}$

$As = \sqrt{3} * (4{,}25cm)^2 - \frac{3{,}1415*(4{,}25cm)^2}{2}$

$As = 31{,}29\text{cm}^2 - 28{,}39cm^2$

$As = 31{,}29\text{cm}^2 - 28{,}39cm^2$

As Espacio 1 = 2,9 cm²

A dicho resultado multiplicamos por 70 que es el número de latas que caben a lo alto, y obtenemos el volar que no se ocupa en dicho espacio. 2,9 cm^2 x 70 = **203 cm^2**

Espacio 2

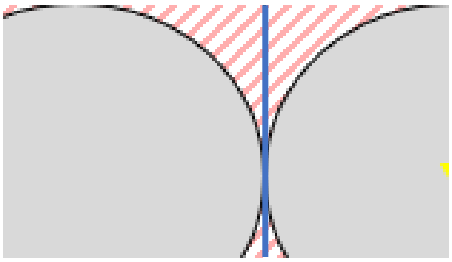


Figura 30.

El espacio que se genera entre las latas que están en esta posición equivale volumen obtenido en el cálculo 2. Ya que si dividimos el espacio por la mitad obtenemos la esquina de un cuadrado y al multiplicarlo por dos obtenemos el volumen total de ese espacio. Así:

Volumen no ocupado por esquina del cuadrado= 15,5125 cm^3 x 2 = **31,025 cm^3**, dicho valor podemos multiplicar por el número de espacio de ese tipo de espacio y obtendremos el volumen total no ocupado.

Espacio 3

Procedemos a tomar el valor que presenta el volumen de una esquina, como en el ejercicio anterior, pero sin multiplicar por 2, ya que, únicamente representa a una esquina.

Valor de la esquina como espacio no ocupado= 15,5125 cm^3

Este valor multiplicamos por el número de esquinas dentro del aula y obtenemos el valor total.

Espacio 4

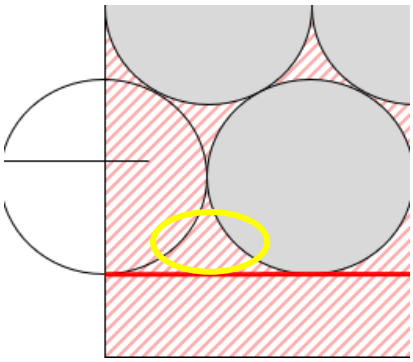


Figura 31

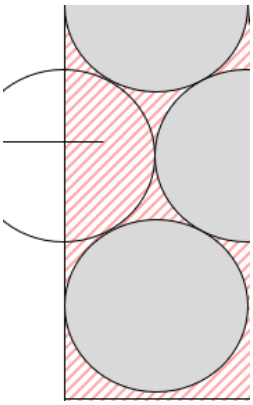


Figura 32

Para el espacio cuando las filas de las latas terminan como en la figura x debemos de realizar unas sumas simples, no consideramos el espacio dentro del círculo amarillo ya que ese lo calculamos con las esquinas del cuadrado y tiene diferente unidad de medida.

1 área sombreada + 1 área sombreada/2 + área de un círculo/2,

= 2,9 cm^2 + 1,45 cm^2 + 220,28cm^2 / 2

= **114,49 cm^2**

A dicho valor multiplicamos por 70 latas que es lo que caben a lo alto y ese resultado por el número de veces que se repita el patrón en aula.

Para el espacio cuando las filas de las latas terminan como en la figura X.. debemos de realizar unas sumas simples de los valores ya calculados anteriormente,

A través de la suma de 3 áreas sombreadas.

= 2,9 cm^2 (3)

= **8,7 cm^2**

A dicho valor multiplicamos por 70 latas que es lo que caben a lo alto y ese resultado por el número de veces que se repita el patrón en aula.

Espacio 5

Para el espacio sobrante por secciones calculamos el volumen de los rectángulos que se forman para cada sección.

Volumen total no ocupado por las latas en base al cálculo 3

Para poder determinar el volumen no ocupado por las latas realizaremos el siguiente cálculo

Vol no ocupado= (Volumen total del aula – volumen de columnas del aula) – (volumen por lata * n° de latas).

= (178 050 000 cm^3 – 4 380 000 cm^3) – (226,95cm^3 * 620 620 latas)

= 173 670 000 cm^3 – 140 849 709 cm^3

= 32 820 291 cm^3 = **32,82 m^3**

Por tanto, obtenemos un resultado de que si ubicamos las latas como indica el cálculo 3 el volumen que no ocupan las latas será de 32,82 m^3.

5. Conclusiones

Finalmente podemos concluir que la forma más óptima para ubicar las latas de manera que ocupen menos espacio y menor espacio desaprovechado es en base al cálculo 3. De igual manera concluimos que para el cálculo 1, no se mostraba el espacio ocupado y el espacio no ocupado por lata, ya que, no se trataba a la lata de atún como el cilindro que representa si no que se lo considera como un cuadrado imaginario considerando su diámetro.

Para el cálculo 2, ya consideramos a la forma que tiene el atún y al cuadrado imaginario que se formaba para poder determinar el espacio que no ocupada en cada esquina para facilidad de cálculos y por ende se trabaja con el mismo número de latas de atùn. Este cálculo nos ayuda a determinar el volumen no ocupado en las latas cuando se las ubica en filas y columnas rectas.

Para el cálculo 3, modificamos la ubicación de las latas demostrando que al calcular la longitud desde el borde de la pared hasta el borde de las latas, esta gana un espacio y se demuestra así.

Espacio ganado = *longitud en base al cálculo 2 – longitud en base al cálculo 3.*

Espacio ganado = 17 cm – 15, 86 cm

Espacio ganado = 1,14 cm

Así como también concluimos que el número de latas se incrementa con respecto al cálculo 2.

Diferencia de latas entre cálculo 3 y 2 = *Nº total de latas cálculo 3 – Nº total de latas cálculo 2*

Diferencia de latas entre cálculo 3 y 2 = 620 620 latas - 579 530 latas

= 41 090 latas de atùn.

Con respecto al volumen del cálculo 2 y 3, la diferencia del volumen es de:

Diferencia de volumen= Vol càlculo 2 – vol cálculo 3

Diferencia de volumen = **41, 66m^3 - 32,82 m^3**

= 8,84 m^3

Por lo tanto, podemos determinar que si ubicamos las latas de la tercera forma podremos ahorrar un espacio de 8,84 m^3 y ubicar 41 090 latas más.

Finalmente concluyo sobre el trabajo como tal, ha permitido que pueda desarrollar nuevas destrezas y entender cómo las matemáticas forman parte importante dentro de mi profesión, de manera, que entienda como este tipo de cálculos representan importantes sumas de dinero en el campo laboral y que por ende es importante conocer.

6. Bibliografía

Artacho, A. (2019). *Teorema de Pitágoras*. Recuperado de: https://matematicascercanas.com/2019/02/16/teorema-de-pitagoras/

Geometría del espacio|. (n.d.). Recuperado de: http://www.webbmatte.se/show_asset.php?id=1483

Jesús, D. T. (2018). *Paralelepípedo: características, tipos, área, volumen*. Recuperado de: https://www.lifeder.com/paralelepipedo/

Lorenzato, S. (2015). *Para aprender matemáticas.* Brasilia: Autores Associados Ltda. R Recuperado de: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=neMwDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA8&dq=que+es+perimetro+matematicas&ots=IXRUr021pT&sig=M_sI4qlmu-k_bw--p33EF2Opxa4#v=onepage&q=per%C3%ADmetro&f=false

Raffino, M. E. (2019). *Concepto de Volumen*. Recuperado de: https://concepto.de/volumen/

Rivera, J. C. (2008). *Cálculo de áreas regionales sombreadas*. Recuperado de: http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/areas_regiones_sombreadas/areas_intro.htm

Villamil, D., Bermúdez, E., & Osorio, G. (2017). Análisis de contenido del concepto de área en educación superior|. *8(2)*, 265-278. Rev.investig.desarro.innov. doi:10.19053/20278306.v8.n2.2018.7964

Woodhouse, E. (2018). *¿Qué es un conjunto de datos discretos?* Recuperado de: https://www.cuidatudinero.com/13084751/que-es-un-conjunto-de-datos-discretos

View publication stats